

tous les cas, un fait n'existe dans la science qu'à partir du jour où il est publié. »

M. Mer fait à la Société la communication suivante :

DESCRIPTION D'UNE MALADIE NOUVELLE DES RAMEAUX DE SAPIN ;
par M. **Émile MER.**

Dans le courant de l'été de 1887 et surtout au printemps de 1888, en parcourant la forêt domaniale de Gérardmer (altitude de 700 à 1000 m.), mon attention fut éveillée par le fait suivant : chez un grand nombre de Sapins on remarquait plusieurs rameaux dont les quatre ou cinq dernières pousses étaient complètement sèches ou dépérissantes. Sur certaines de ces pousses les feuilles étaient d'un vert jaunâtre, sur d'autres d'un brun roux plus ou moins vif, sur d'autres enfin elles étaient d'un gris sale ; ce qui indiquait des stades plus ou moins avancés de la maladie. Mais, sur tous les rameaux, à partir d'un certain point, les feuilles se trouvaient atteintes sans exception, de même que l'écorce et le liber étaient généralement morts. Les feuilles grises, celles qui par conséquent avaient péri depuis longtemps déjà, étaient remplies de filaments mycéliens. De plus elles portaient, soit sur la face supérieure, soit sur la face inférieure, soit sur les deux, de petites saillies punctiformes, isolées, en nombre variable.

Je reconnus dans ces organes des spermogonies à divers degrés de développement. Elles étaient volumineuses et enfoncées dans le parenchyme de la feuille dont les éléments avaient été refoulés. Leur cavité se trouvait divisée en logettes par des cloisons assez irrégulières, partant de la paroi. Ces cloisons m'ont paru être incomplètes et les logettes communiquer entre elles. Sur les parois de la spermogonie, de même que sur les cloisons, s'inséraient de nombreux filaments spermatiphores. L'espace compris entre les cloisons était rempli par les spermaties (1). Les parois de la spermogonie ainsi que les cloisons avaient une teinte verdâtre. Enfin l'organe s'ouvrait à l'intérieur par un col assez allongé, à travers les assises hypodermique et épidermique soulevées et déchirées.

Au mois de septembre, je remarquai sur ces mêmes feuilles d'autres fructifications. C'étaient de petites saillies linéaires, noirâtres, bien plus nombreuses que celles dont il vient d'être question, allongées à peu près parallèlement à la nervure et réparties seulement sur la face supérieure

(1) Ces spermaties sont sensiblement plus grosses que celles de l'*Hypoderma nervisequium*. Elles sont légèrement arquées et arrondies aux deux bouts, tandis que celles de l'*Hypoderma* sont fusiformes.

du limbe. Je les pris pour des périthèces enfoncées dans le parenchyme de la feuille dont les assises correspondant à la face supérieure étaient soulevées, ce qui produisait les saillies en question. Dans ces périthèces se trouvaient des sacs qui me parurent être des thèques n'ayant peut-être pas encore leurs dimensions et incomplètement mûres. Toutefois, comme on n'y voyait aucune trace de spores, je crus prudent, avant de me prononcer sur la véritable nature de ces organes, d'attendre au printemps suivant, pensant qu'à cette époque les spores, s'il s'agissait réellement de thèques, seraient complètement formées. D'ailleurs il n'y avait pas trace de paraphyses (1).

Jusque-là je croyais me trouver en présence d'un parasite attaquant les feuilles et de ses deux modes de fructification. Cependant il me semblait étrange qu'entre les feuilles atteintes, il ne s'en trouvât jamais aucune qui fût épargnée, ainsi que cela se présente pour d'autres parasites des feuilles de Sapin ou d'Épicéa (*Hypoderma nervisequium* et *macrosporum*, *Chrysomixa Abietis*). J'en étais arrivé à me demander si le dépérissement de toutes les feuilles sur les pousses atteintes n'était pas dû à ce que le parasite attaquait d'abord le rameau en un certain point, pour se propager ensuite dans son écorce et de là dans les feuilles. On remarquait, en effet, des filaments mycéliens dans les assises extérieures de l'écorce. Je fus bientôt confirmé dans cette opinion par le fait suivant : Au mois de novembre 1888, en faisant élaguer les branches basses de certains Sapins, parmi lesquelles s'en trouvaient plusieurs atteintes de cette maladie, je remarquai que, sur celles-ci, il existait toujours à la base de la partie morte une région entièrement dépourvue de feuilles sur une longueur de quelques centimètres. De plus cette région, que désormais je désignerai sous le nom de *région effeuillée*, se trouvait généralement séparée de la partie du rameau restée saine, par un bourrelet de tissu cicatriciel dont l'écorce était parfois crevassée. Sur ce bourrelet et dans son voisinage on remarquait des suintements de résine.

L'hiver étant survenu, je dus remettre au printemps la suite de ces observations.

En 1889, je ne pus revenir dans les Vosges qu'au commencement de juin. Mon premier soin fut d'examiner les organes décrits plus haut, que j'avais regardés provisoirement comme des périthèces. Je ne m'étais pas trompé, car les thèques, mûres cette fois, étaient très visibles. Elles renfermaient huit spores oblongues, ayant 25μ à peu près de longueur et munies de deux sporidioles à leurs foyers. Dans l'eau du porte-objet

(1) Une même feuille pouvait porter des périthèces à la face supérieure, des spermogonies à la face inférieure, et même sur la face supérieure on rencontrait quelquefois les deux fructifications.

ces thèques se gonflaient et je pus voir, chez certaines d'entre elles, les spores s'échapper d'un mouvement saccadé par une ouverture qui se formait à leur extrémité (1).

Je ne tardai pas à reconnaître que ces organes, de même que les spermogonies précédemment décrites, devaient être attribués à un saprophyte. En effet, mes regards ayant été attirés un jour par des rameaux desséchés de Sapins, que je crus d'abord avoir été atteints de la maladie dont je m'occupais, je m'aperçus que ceux-ci avaient été incomplètement brisés et que telle était la cause du dépérissement de leurs pousses terminales. Or les feuilles de celles-ci portaient les spermogonies et les périthèces que j'avais rencontrés sur les branches malades. Je remarquai les mêmes fructifications sur d'autres rameaux partiellement détachés. En examinant alors toutes les pousses mortes de Sapin que je rencontrai, soit encore adhérentes au rameau, soit gisant sur le sol de la forêt, je reconnus sur presque toutes les feuilles la présence des mêmes organes reproducteurs (2). Mais sur aucune on ne voyait la région effeuillée et le bourrelet si caractéristiques dont j'ai parlé. Pour être fixé à cet égard, je brisai incomplètement un certain nombre de rameaux sains, dont je laissai pendre l'extrémité, afin de m'assurer si au bout de quelques mois les feuilles se couvriraient des mêmes fructifications. Je dirai tout de suite, pour n'avoir plus à y revenir, qu'il en fût effectivement ainsi. Il n'était donc plus possible de les regarder comme appartenant à un parasite (3). La maladie que j'étudiais était due à une autre cause.

Je résolus alors de suivre de plus près la marche du dépérissement des

(1) Outre ces périthèces situés à la face supérieure des feuilles mortes, je constata sur quelques-unes, mais à la face inférieure seulement (ce qui m'avait échappé l'année précédente), la présence d'autres périthèces ayant la forme de petites coupes. Leur insertion était très superficielle et, à l'aide d'une aiguille, il était facile de les détacher. Ces périthèces, que j'appellerai ampulliformes pour les distinguer des précédentes, renfermaient aussi des thèques octosporées. Les spores avaient un aspect et des dimensions à peu près semblables à celles dont il a été question plus haut. Cependant entre les thèques se trouvaient des paraphyses. Je regardai tout de suite cette fructification comme appartenant à un saprophyte, car sa présence sur les feuilles était assez rare. Elle appartient peut-être au *Phacidium abietinum* (Kunze et Schmidt), bien que cependant on y remarque certaines différences.

(2) L'année précédente j'avais bien remarqué, sur le sol de la forêt, des fragments de rameaux desséchés dont les feuilles étaient couvertes des fructifications ci-dessus décrites. Seulement je pensais que ces fragments avaient été détachés par le vent des rameaux atteints de la maladie que j'étudiais. Je reconnus plus tard qu'il n'en était rien. Ces derniers, en effet, perdent leurs feuilles peu à peu, tout en restant adhérents à la partie saine. Ils ne se brisent pas, comme je l'avais cru.

(3) Je n'ai pu encore parvenir à déterminer ce saprophyte. Aucune des descriptions de Saccardo ou de Winter ne m'a paru se rapporter aux organes dont je viens de parler. Et cependant les spermogonies décrites plus haut sont bien caractéristiques. Si j'ai cru devoir entrer dans ces détails, c'est pour montrer quelle prudence on doit apporter dans l'étude des Champignons parasites. Les résultats fournis par l'inoculation doivent seuls être regardés comme concluants.

rameaux et surtout d'examiner ceux qui commençaient seulement à être atteints. Je me trouvais alors au milieu de juin. C'était l'époque qui, l'année précédente, m'avait paru la plus favorable pour étudier le développement de la maladie. Voici ce que je constatai :

Sur un certain nombre de pousses, la teinte verte des feuilles commençait à peine à se dégrader. C'est à ce signe seul que, vues d'une certaine distance, on reconnaissait qu'elles étaient malades. Mais, en les examinant de près, on remarquait constamment la présence de cette région effeuillée qui m'avait frappé l'année précédente, et à sa base un bourrelet plus ou moins gros, couvert de concrétions de résine. Sur toute la région effeuillée l'écorce était morte, au delà elle ne l'était que par places ; plus loin encore elle se trouvait entièrement vivante. En outre un abondant mycélium existait dans l'écorce nécrosée, tandis qu'on n'en voyait pas encore dans celle qui commençait à dépérir. La région effeuillée paraissait donc bien être celle par où l'affection avait débuté.

En général, les bourgeons de l'année ne s'étaient pas développés sur les rameaux atteints, ce qui montrait que l'attaque avait eu lieu dès le printemps. Toutefois l'évolution de quelques-uns avait commencé, mais n'avait pas tardé à s'arrêter : sur ces jeunes pousses les feuilles s'étaient flétries et décolorées. C'est même ce flétrissement qui, à une certaine distance, était le seul indice de la maladie ; car les feuilles plus âgées, transpirant moins, n'avaient encore perdu ni leur turgescence, ni leur coloration.

Sur d'autres rameaux la maladie était plus avancée. Les feuilles commençaient à jaunir ; en même temps l'écorce brunissait par places. Sur d'autres enfin, les feuilles avaient revêtu cette teinte rousse que j'ai déjà signalée (1). En examinant sur ces derniers la région effeuillée, je remarquai (chose qui n'était pas visible encore sur les échantillons où la maladie était moins avancée) la présence de fructifications, sous forme de très nombreux petits corps noirâtres soulevant et perforant l'écorce, principalement au voisinage des cicatrices laissées par les feuilles tombées. Ces fructifications donnaient un aspect rugueux à cette région. Elles consistaient en poches, souvent cloisonnées, situées dans les parties

(1) La même coloration se remarque sur tous les rameaux de Sapin qui, après avoir été détachés totalement ou partiellement, sont restés exposés au soleil. La face des feuilles le plus directement insolée est aussi celle qui rougit le plus. Cette teinte paraît due à une oxydation du tannin causée par la lumière. Les réactifs décèlent, à ce moment, la présence dans cet organe d'une grande quantité de tannin. Plus tard ce tannin est entraîné par les eaux pluviales, et la feuille se décolore peu à peu pour acquérir la nuance gris-souris caractéristique du bois de Sapin exposé longtemps aux intempéries. Quand il est conservé à l'abri de l'eau, dans l'intérieur des habitations par exemple, il acquiert une teinte d'un brun doré qui est due à une lente oxydation et s'accroît avec le temps.

les plus extérieures de l'écorce. Ces poches étaient des pycnides, remplies de stylospores allongées, effilées aux deux bouts et munies de deux sporidioles. Ainsi, sur les rameaux parvenus à cet état où les feuilles deviennent rousses, on ne trouve encore de mycélium et de fructifications que dans la région effeuillée (1). Mais, quand cette teinte rousse commence à pâlir et surtout quand elle a fait place à la nuance grise, on rencontre des filaments mycéliens dans le parenchyme des feuilles ainsi que dans l'écorce des pousses qui les portent. Ces filaments appartiennent-ils au saprophyte dont les fructifications se montrent un peu plus tard ou bien au parasite à pycnides qui paraît être la cause de la maladie, c'est ce que je ne saurais dire encore. Cependant j'ai reconnu parfois la présence de quelques pycnides semblables à celles de la région effeuillée dans l'écorce du rameau, au delà de cette région. Ces pycnides étaient assez rares, il est vrai, et leur nombre diminuait de plus en plus, à mesure qu'elles s'éloignaient de la région effeuillée. J'en ai rencontré aussi quelques-unes dans le parenchyme des feuilles sèches.

Ces pycnides offrent assez de ressemblance avec celles décrites et figurées par Saccardo, dans son *Sylloge*, sous la dénomination de *Dothiorella pythia* Sacc., mais cet auteur les signale dans le nord de l'Italie, sur l'écorce du *Pinus Strobilus* et de l'*Abies excelsa*. Or je n'ai jamais rencontré cette maladie sur les rameaux d'*A. excelsa*, bien que dans les localités où je l'ai étudiée, cette essence soit très répandue, associée à son congénère l'*A. pectinata*. D'ailleurs il ne me paraît guère possible de déterminer ce Champignon d'après la connaissance seule des pycnides. J'espère pouvoir bientôt examiner, au mois d'avril et de mai, des rameaux atteints, ce que je n'ai pas eu l'occasion de faire jusqu'à présent à cette époque de l'année. Peut-être rencontrerai-je d'autres fructifications plus caractéristiques, des spermogonies ou des périthèces en maturité, qui me permettront alors une détermination plus exacte ou du moins une description plus complète encore du parasite.

Je dis du parasite, parce qu'il semble résulter de l'étude suivie de cette affection qu'elle a une origine parasitaire. J'ai examiné, en effet, bien des écorces mortes de Sapin, sans parvenir à y rencontrer les pycnides que j'observais sur la région effeuillée des rameaux atteints.

(1) Cependant, lorsque les jeunes pousses de l'année avaient séché après un commencement d'évolution, leurs feuilles renfermaient des filaments mycéliens, tandis qu'il n'y en avait encore ni dans l'écorce des pousses plus âgées, ni dans leurs feuilles. Mais la présence de ces filaments me paraît due à l'invasion du saprophyte dont j'ai décrit plus haut les fructifications, car parfois on y rencontrait des spermogonies. Ce saprophyte semble envahir les feuilles de Sapin très rapidement après leur mort. Dans les expériences de branches incomplètement détachées dont j'ai parlé, les fructifications apparaissaient au bout de deux à trois mois. Il est probable (je ne m'en suis cependant pas assuré) que les filaments mycéliens s'y étaient montrés beaucoup plus tôt.

D'autre part la localisation presque exclusive de ces fructifications et leur accumulation dans la région effeuillée semblent devoir faire écarter l'idée qu'il s'agit ici d'un saprophyte (1). Toutefois le fait ne pourra être établi d'une manière péremptoire que si l'on réussit à transmettre la maladie par l'inoculation à un rameau intact. C'est ce que je me propose de faire à l'aide des stylopores.

La région effeuillée se trouve à des distances variables de l'extrémité du rameau, le plus souvent sur la quatrième ou cinquième pousse, comptée à partir de cette extrémité, parfois sur la neuvième et la dixième (2). Elle occupe tantôt une portion seulement, tantôt toute la longueur de la pousse. Assez fréquemment elle comprend à la fois l'extrémité d'une pousse et la base de la suivante. Généralement c'est sur le rameau principal qu'on l'observe, quelquefois cependant sur des rameaux secondaires. Mais, dans tous les cas, les branches insérées sur cette région ont également perdu leurs feuilles. Quand la branche atteinte est assez forte ou quand la région effeuillée se trouve sur une pousse un peu âgée (six à huit ans), il n'est pas rare de voir à son extrémité supérieure un second bourrelet, moins développé cependant que celui de l'extrémité inférieure. Le premier limite la région effeuillée de la partie du rameau couverte de feuilles mortes, le second la sépare de la région restée indemne. J'ai remarqué parfois la présence de bourrelets supplémentaires à la base des rameaux secondaires demeurés vivants, lorsque la région effeuillée venait se terminer précisément dans le voisinage de l'insertion de ces rameaux. Enfin, parmi les nombreux échantillons examinés, j'ai constaté, mais deux fois seulement, l'existence sur le même rameau de deux régions effeuillées, séparées l'une de l'autre par un espace de quelques centimètres garni de feuilles et de branches secondaires vivantes (3).

On remarque assez souvent, sur les rameaux atteints de la maladie

(1) Je viens de citer certains faits qui paraissent militer en faveur de l'origine parasitaire de cette maladie. Mais il en est d'autres qui vont à l'encontre d'une semblable origine. Ainsi j'ai constaté parfois, sur des rameaux tout récemment atteints, que la région effeuillée était déjà desséchée, sans qu'on y trouvât traces non seulement de pycnides, mais même de mycélium. Quelle serait alors la cause du dépérissement de la région effeuillée ? Les filaments mycéliens, peut-être rares au début de l'attaque, auraient-ils échappé à mon investigation ? C'est probable.

(2) Je ne l'ai jamais rencontrée sur une pousse âgée de plus de onze ans. Jusqu'à présent il n'a été question que de branches atteintes, mais le tronc peut l'être aussi. C'est ce que j'ai observé, rarement il est vrai, sur de jeunes Sapins dont la végétation était peu vigoureuse. La région effeuillée se remarquait sur la portion de tige âgée de cinq à sept ans, et toutes les pousses qui se trouvaient au delà étaient desséchées.

(3) Cette constatation a été faite une fois en juillet, l'autre fois en novembre. Je ne puis expliquer le maintien de la vie, dans cette portion de pousse comprise entre les deux tronçons morts, qu'en admettant que la région effeuillée s'était desséchée depuis fort peu de temps.

que je décris, des feuilles, parfois assez nombreuses, couvertes des fructifications de l'*Hypoderma nervisequium*. Ces feuilles se trouvaient envahies par ce parasite, avant que fût attaquée la portion de rameau à laquelle elles appartenaient. Pendant un certain temps les fructifications de l'*Hypoderma* sont même les seules qu'on aperçoit. Cette circonstance pourrait entraîner une méprise et faire supposer que toutes les feuilles desséchées ont été atteintes par l'*H. nervisequium* et que, si certaines d'entre elles ne sont pas pourvues de fructifications, c'est parce que le parasite y est à un état moins avancé, ou même parce qu'elles n'en porteront jamais (1). C'est même ce que je croyais au début de mes recherches. R. Hartig, en effet, signale l'*H. nervisequium*, dans les localités où il l'a observé, comme envahissant des portions entières de rameau et donnant aux arbres contaminés un aspect de tristesse par suite de la persistance, sur l'arbre, des branches desséchées. Cette description concordait assez bien avec l'apparence des rameaux que j'avais sous les yeux. Mais je n'ai pas tardé à reconnaître que, dans les Vosges, c'est par feuilles isolées que se produit presque toujours l'attaque de l'*H. nervisequium*. Il peut bien arriver dans certains cas que plusieurs feuilles contiguës soient atteintes, mais jamais je n'ai vu envahies sans exception toutes les feuilles d'un petit rameau, à fortiori toutes celles de plusieurs pousses rapprochées. D'ailleurs celles qui sont attaquées par ce parasite présentent une coloration jaunepaille qui les distingue de la teinte rousse ou grise de leurs voisines. De plus les premières renferment généralement de l'amidon, qui fait le plus souvent défaut dans les secondes.

D'après ce qui précède, la marche de la maladie paraîtrait être la suivante : le parasite s'installerait sur une pousse, développerait son mycélium dans la partie superficielle de l'écorce, mais sur une étendue assez restreinte. Ce tissu ne tarderait pas à périr, de même que le liber et le cambium. Les feuilles de cette région tomberaient ensuite. Au delà, toutes les pousses se dessécheraient à leur tour, non pas parce que le parasite les aurait envahies, mais parce que l'eau ne pourrait plus leur parvenir. Le résultat serait le même que s'il y avait eu décortication annulaire. Le bourrelet inférieur, qui se forme toujours plus ou moins, serait dû à l'accumulation des substances nutritives à la base de la région effeuillée. Quant au bourrelet supérieur qui n'existe, comme je l'ai fait remarquer, que sur les rameaux assez vigoureux ou lorsque le parasite s'installe sur une pousse âgée, il serait dû à la même cause. Ces deux

(1) Ce fait se présente souvent. Ainsi, dans les Vosges, les feuilles d'Épicéa atteintes par l'*H. macrosporum*, mais non fructifères, sont bien plus nombreuses que celles qui sont pourvues de spermogonies ou de périthèces.

bourrelets apparaissent d'ailleurs dans toute branche sur laquelle a été pratiquée une décortication annulaire (1).

J'ai examiné le tissu de ces bourrelets et des régions avoisinantes, et j'ai constaté dans la partie la plus interne de la couche de l'année, celle qui s'était formée au début du printemps, la présence de poches à résine volumineuses à contour irrégulier (2). Les trachéides et les cellules radiales avaient un calibre plus grand que dans le bois normal. Il s'y était même formé des cellules ligneuses, comme cela arrive assez souvent dans les tissus cicatriciels du bois de Sapin. Toute cette région enfin renfermait beaucoup d'amidon, de tannin et de résine. Dans la région effeuillée située entre les bourrelets, le cambium avait déjà formé quelques files de trachéides pour constituer la couche de l'année, ce qui prouve que l'arrêt de développement résultant de la maladie s'était produit au début du printemps, alors que l'activité cambiale avait déjà commencé à se manifester.

Il me reste maintenant à dire quelques mots de la distribution de cette maladie dans les sapinières. Elle a des phases d'intensité variables, comme bien d'autres affections parasitaires. Ainsi elle était très répandue dans les Vosges en 1887 et 1888. Le nombre des Sapins atteints était considérable, et il n'était pas rare d'apercevoir du pied de l'arbre quatre à cinq branches ayant leurs extrémités desséchées. L'examen des cimes après abatage permettait d'en découvrir davantage encore. En 1889 le nombre des branches malades était déjà plus faible; la maladie paraissait être dans une phase de décroissance. Je n'ai pas constaté qu'elle fût liée à certaines conditions de milieu. Je l'ai rencontrée indistinctement à toutes les expositions, à des altitudes très diverses, sur les versants comme dans le fond des vallées, sur de jeunes sujets aussi bien que sur de grands arbres. Toutefois elle m'a paru être plus répandue aux altitudes supérieures à 700 mètres qu'aux altitudes plus basses. Mais j'ai été frappé de ce fait, c'est qu'elle envahissait de préférence les branches inférieures des arbres, que les rameaux atteints étaient moins nombreux dans le milieu de la cime, enfin qu'on n'en voyait plus dans les

(1) Quand une décortication annulaire est effectuée sur la partie du tronc située au-dessous des branches, il ne se forme généralement pas de bourrelet sur la lèvre inférieure, parce que la région située au-dessous de la décortication ne se trouve pas en relation avec les feuilles. Mais dans une branche il n'en est pas de même. Aussi les matières nutritives formées par les feuilles, ne trouvant pas d'écoulement, s'accumulent-elles alors sur la lèvre inférieure de la plaie comme sur la lèvre supérieure.

(2) Le bois normal de Sapin est, comme l'on sait, totalement dépourvu de canaux résineux. Cependant on en rencontre dans les tissus cicatriciels, ceux qui recouvrent les blessures, parfois aussi dans les rameaux des *balais de sorcière*. Ils sont bordés par des cellules annexes. C'est en général dans la zone de printemps qu'on les observe généralement. On sait que, dans l'Épicéa et les Pins, les canaux résineux se trouvent au contraire dans la zone d'automne de chaque couche.

parties supérieures, et cela qu'il s'agit de grands ou de petits Sapins. Cette particularité se présente aussi pour d'autres parasites du Sapin et de l'Épicéa (*Hypoderma nervisequium* et *macrosporum*). Il serait donc très utile de faire entrer dans la pratique courante l'ablation des branches basses. Outre les avantages cultureux qu'on retirerait de cette opération, elle aurait pour effet, en faisant disparaître des organes plus ou moins chargés de parasites, d'en restreindre l'extension.

D'après la description détaillée que je viens de faire, on voit que cette maladie des rameaux de Sapin est bien caractéristique. A part quelques variantes, elle se présente toujours sous le même aspect. De plus, dans certaines années elle est très répandue. Il semblerait donc qu'elle dût être facilement reconnaissable d'après les descriptions des auteurs. Or il n'en est rien. Cela montre combien sont insuffisantes dans certains cas les diagnoses basées uniquement sur la forme et les dimensions des organes reproducteurs, et combien il serait nécessaire d'avoir des descriptions détaillées de la marche des affections parasitaires. Nous les possédons en ce qui concerne les maladies de nos végétaux cultivés les plus importants, car en raison des conséquences pratiques qui devaient en découler, de nombreux chercheurs ont dirigé leurs efforts dans cette voie ; mais pour un grand nombre d'autres affections les documents nous font trop souvent défaut. Il serait cependant du plus haut intérêt, au point de vue de la biologie générale, de connaître les changements d'allures (et ils sont souvent considérables) d'un même parasite suivant les conditions de milieu qui lui sont départies, d'étudier les aspects multiples sous lesquels il se présente, ainsi que les modifications variées qu'il fait subir à la plante nourricière.

Note ajoutée pendant l'impression. — La maladie que je viens de décrire a été signalée par R. Hartig, dans la deuxième édition (1889) de son « *Lehrb. d. Baumkrankheiten* », ouvrage que je n'avais pas pensé à consulter ; car d'ordinaire ce n'est pas dans les manuels qu'on fait connaître les nouvelles espèces. Cet auteur l'attribue à un Champignon qu'il donne comme « sp. nov. », sous le nom provisoire de *Phoma abietina*. Pas plus que moi, il n'a trouvé d'autres fructifications que les pycnides dont j'ai parlé, bien qu'il ait cultivé le parasite sur des branches de Sapin. Aussi est-ce avec raison qu'il donne comme provisoire sa désignation. J'ai fait remarquer plus haut que les pycnides de l'écorce, ainsi que leurs stylospores, ressemblent assez à celles du *Dothiorella pythia* Saccardo. Mais, comme l'auteur italien se contente de décrire le Champignon sans entrer dans aucun détail sur la maladie qui en résulte, qu'il ne le désigne même pas comme parasitaire, il est nécessaire que nous possédions la description de cette maladie avant de regarder le

Champignon, dont R. Hartig et moi nous nous sommes occupés, comme différent du *D. pythia*. Il sera facile d'être fixé à cet égard, puisque l'affection dont j'ai parlé a des allures très reconnaissables.

R. Hartig ne donne, du reste, de cette affection qu'une description assez sommaire. Je vais toutefois signaler quelques points par où ses observations diffèrent des miennes. Il dit avoir rencontré le parasite sur des rameaux ayant jusqu'à 5 centimètres de diamètre. Les plus gros sur lesquels, pour ma part, je l'ai trouvé, ne dépassaient pas 1 à 2 centimètres de diamètre. R. Hartig ne signale ni la région effeuillée ni les bourrelets qui la limitent; j'ai insisté sur leur présence comme très caractéristique.

R. Hartig a remarqué que parfois le parasite envahit l'écorce sur un côté seulement de la branche. J'ai toujours constaté que l'écorce était envahie annulairement; et cependant j'ai examiné plusieurs centaines d'échantillons. Mais cela tient sans doute à ce qu'aucun d'eux, comme je viens de le faire remarquer, n'avait la grosseur de quelques-uns de ceux signalés par l'auteur allemand.

R. Hartig pense que, sur les fortes branches tout au moins, la dessiccation des pousses survient parfois plusieurs années après la contamination, ces pousses pouvant continuer assez longtemps à recevoir de l'eau des régions inférieures. Je ne conteste pas que le fait ne soit possible; mais, comme je n'ai eu l'occasion d'observer que des échantillons attaqués annulairement, je puis dire que la dessiccation suit en général de près l'attaque, car à plusieurs reprises j'ai constaté que les feuilles se fanaient avant que les pycnides eussent apparu dans la région effeuillée. Parfois même les filaments mycéliens étaient très rares dans cette dernière.

R. Hartig reconnaît qu'une lésion de l'écorce ne semble pas nécessaire à la pénétration du parasite dans ce tissu. J'ai constaté aussi que la région effeuillée était presque toujours exempte de blessures. Devant ce fait, il y a lieu d'être surpris que les filaments germinatifs des stylospores puissent traverser l'écorce, assez épaisse déjà, d'un rameau de douze ans, qui n'offre même pas les fissures dues à l'existence d'un rhytidôme. On est amené alors à se demander si l'infection ne débiterait pas par les feuilles de la région effeuillée. R. Hartig ne paraît, pas plus que moi, avoir examiné ces feuilles avant leur chute (1). Or c'est ce qu'il serait intéressant de faire pour savoir si elles ne sont pas atteintes avant l'écorce. Autrement il serait assez difficile de s'expliquer la chute rapide

(1) Il faudrait pour cela que le hasard les fît apercevoir, puisque c'est précisément leur disparition et le dessèchement des pousses terminales qui sont les signes les plus apparents de la maladie.

de ces organes. Dans l'*Abies pectinata*, en effet, les feuilles sont remarquables par leur persistance sur les rameaux, même quand elles sont desséchées. Lorsqu'elles ont été contaminées, elles tombent plus rapidement. C'est ce qui arrive notamment quand elles ont été envahies par l'*Œcidium columnare* et l'*Hypoderma nervisequium*.

M. P. Duchartre signale à la Société un fait remarquable qui lui a été communiqué par M. Tavernier, horticulteur à Paris.

Il y a plusieurs années, M. Tavernier, rencaissant des Orangers et des Grenadiers cultivés dans un mélange à parties à peu près égales de terreau, de terre de bruyère et de terre franche, qui avaient été constamment arrosés avec de l'eau de puits séléniteuse, remarqua que les radicelles de ces végétaux portaient des amas ou grumeaux d'une matière blanche ou légèrement grisâtre. Il recueillit une assez grande quantité de ces corps que M. Duchartre met sous les yeux de la Société. M. Schloësing, ayant bien voulu déterminer la composition chimique de cette matière, a reconnu que celle qui avait été trouvée sur les racines d'Oranger est du sulfate de chaux mélangé seulement d'une petite quantité de carbonate de chaux, tandis que celle que portaient les racines de Grenadier consiste aussi essentiellement en sulfate de chaux, mais renferme, en outre, une proportion notablement plus forte de carbonate de chaux, avec un peu d'argile.

Ces grumeaux gypseux varient beaucoup de grosseur, depuis celle d'une tête d'épingle, jusqu'à une longueur de 0^m,03, sur une épaisseur maximum de 0^m,025. La plupart ont le volume d'un pois petit ou moyen. Leur forme varie également : les petits ou moyens sont assez régulièrement arrondis, plus ou moins ovoïdes ; ceux de plus fortes dimensions sont plus oblongs et moins réguliers ; enfin les plus gros constituent des masses de configurations diverses et assez irrégulières.

M. Tavernier, les examinant à l'état frais, constata que les grumeaux petits ou moyens étaient traversés par une radicelle qui en dépassait une extrémité. Aujourd'hui même, après plusieurs années de dessiccation, il est facile de reconnaître que ceux d'un volume notablement plus fort englobent deux ou plusieurs radicelles et que les plus volumineux comprennent généralement dans leur masse des racines d'un bien plus grand diamètre.

Il est évident que la matière de ces corps provient de l'eau séléniteuse qui a servi pour les arrosements et que cette matière, en se déposant, a pu englober les particules d'argile qui s'y trouvent mêlées dans l'un des deux spécimens que la Société a sous les yeux. Quant à la cause qui a

déterminé le dépôt de cette matière, elle consiste sans le moindre doute dans ce fait, démontré expérimentalement par Théod. de Saussure, que lorsqu'une racine vivante est en rapport avec une solution quelconque, elle absorbe l'eau en bien plus forte proportion que la substance dissoute. Le sulfate de chaux n'étant soluble que dans la faible proportion de 2 pour 1000 de liquide, l'absorption prédominante de celui-ci a nécessairement déterminé la précipitation d'une portion de sel. Il est vraisemblable qu'on doit attribuer à la même cause la présence du carbonate de chaux qui se trouve mêlé au sulfate de chaux en proportions inégales, selon la plante.

La formation de chaque grumeau autour d'une radicelle, en arrière de son extrémité, est due naturellement à ce que les poils radicaux, qui sont l'organe essentiel de l'absorption de l'eau, occupent une zone en arrière de cette même extrémité; c'est donc là que devait s'opérer le dépôt. Une fois formé, le grumeau primaire a gagné surtout en longueur, moins fortement en épaisseur, de manière à devenir plus ovoïde ou même oblong. Son accroissement en longueur est venu de ce que toute radicelle, à mesure qu'elle s'allonge, déplace sa zone absorbante en produisant de nouveaux poils en avant de ceux qui existaient déjà, en même temps que ceux de ces organes qui sont les plus éloignés de son extrémité perdent leur activité et meurent. La formation de masses de dépôts complexes et plus ou moins irrégulières est résultée de la fusion en un seul corps de deux ou plusieurs grumeaux voisins. Des racines plus ou moins fortes ont pu être englobées dans ces masses par suite de cette fusion. Enfin l'augmentation en épaisseur des grumeaux a été déterminée par le transport de l'eau séléniteuse dans la terre, de particule à particule, à la suite du dessèchement, par l'effet de l'absorption des parties terreuses en contact avec l'organe absorbant, transport qui fait de chaque poil radicellaire le but d'une sorte de courant, comme le dit très bien M. J. Sachs.

Il y a là, comme on le voit, un ensemble de faits faciles à expliquer et dont le résultat final méritait d'être signalé.

M. Malinvaud donne lecture de la communication suivante :